

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-237125

(43)公開日 平成5年(1993)9月17日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

A 6 1 B 17/06

B 2 1 D 39/00

識別記号

3 1 0

庁内整理番号

8718-4C

Z 7425-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1(全 12 頁)

(21)出願番号

特願平4-75586

(22)出願日

平成4年(1992)2月27日

(71)出願人 390003229

株式会社松谷製作所

栃木県塩谷郡高根沢町大字中阿久津743

(72)発明者 松谷 貫司

栃木県塩谷郡高根沢町大字中阿久津743

株式会社松谷製作所内

(72)発明者 栃村 美正

栃木県塩谷郡高根沢町大字中阿久津743

株式会社松谷製作所内

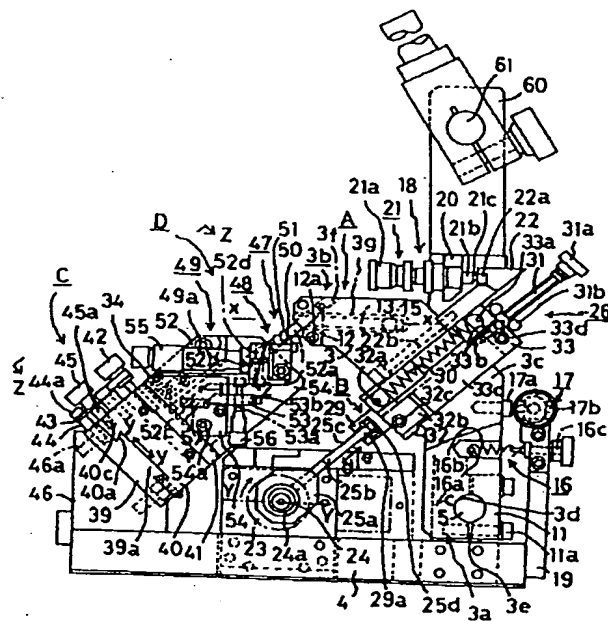
(74)代理人 弁理士 中川 周吉 (外1名)

(54)【発明の名称】 かしめ装置に於ける下型の取付構造

(57)【要約】

【目的】 かしめるべきアイレス針の太さの変化に応じて上型を交換したとき、該上型の取付位置の変化に対応して下型を対向させることが出来るかしめ装置に於ける下型の取付構造を提供する。

【構成】 下型と上型との間に挿入されたアイレス針の元端面に形成された盲穴の軸心方向と平行する方向及び軸心方向と直交する方向に移動可能なテーブルを上型の離接方向に直交する方向に配置してフレームに固定する。前記テーブルに設けた固定手段に下型を固定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 下型と上型とを対向させて配置すると共に上型を下型に接近させて下型と上型との間に挿入されたアイレス針をかしめるかしめ装置に於いて、下型を固定するための固定手段を有し且つ該固定手段を下型と上型との間に挿入されたアイレス針の軸方向と平行な方向及び前記アイレス針の軸方向と直交する方向に移動させるテーブルを設け、該テーブルを上型の離接方向に対し直交する方向に配置してフレームに固定すると共に前記固定手段に下型を取り付けたことを特徴としたかしめ装置に於ける下型の取付構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は医療用のアイレス針に縫合糸を結合するかしめ装置に於ける下型の取付構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 生体組織を縫合するために用いられる医療用の縫合針として、一端に鋭利な針先を有し他端の端面（元端面）に盲穴を形成したアイレス針がある。このアイレス針は、元端面に形成された盲穴に縫合糸の端部を挿入すると共に、該盲穴に対応する元端部をかしめ装置によってかしめることでアイレス針と縫合糸とを結合させている。またアイレス針の太さは、一般に0.14mm～1.40mmの範囲のものが多く用いられている。

【0003】 かしめ装置は、先端にアイレス針の太さに対応した寸法を持った溝を形成した下型と上型とを用い、これ等の型の間にアイレス針を挿入すると共に該アイレス針に縫合糸の端部を挿入し、その後、上型を下型に対し接近させてかしめるようにしている。そして下型と上型を交換することで太さの異なる種々のアイレス針をかしめることが可能である。アイレス針の元端部をかしめるのに必要なかしめ力は、アイレス針を構成する材質、太さに応じて変化する。即ち、同一材質のアイレス針では太さが減少するのに伴ってかしめ力は小さくなる。このため、かしめ装置にはかしめ荷重を調整するための機構を設けることが好ましい。

【0004】 アイレス針のかしめ装置として種々の技術が提案されている。その中でかしめ荷重を調整するための機構を有する代表的なかしめ装置として、本件出願人が既に特許権を取得している特許第1172099号（特公昭57-56412号公報）に開示されたものがある。上記技術はアイレス針を定荷重でかしめることが出来るかしめ装置に関するものであり、フレームに固定した下型と、フレームに設けた回転ピンに回転可能に設けた揺動アームと、カムとを設け、前記揺動アームに回転ピンから所定の比率で設定した位置にラム及びブロックを設け、またカムの回転に応じて上下動する受台に荷重調整バネを介してバネ受を取り付けると共に該バネ受に調整ネジを取り付け、更に前記受台に揺動アームに設けたブロックを

装着して構成したものである。上記構成に於いて、上型はフレームに設けたガイド部に案内されて該フレームに対し揺動可能に取り付けられており、この上型に荷重調整バネと調整ネジとによって設定され且つ揺動アームに於ける回転ピンに対するラムとブロックの距離の比率に応じて増加したかしめ荷重がラムを介して伝達される。またラムもフレームに設けたラムガイドに揺動し得るように構成されている。上記かしめ装置によれば、下型と上型の間に挿入されたアイレス針をこれ等の型で保持して盲穴に縫合糸を挿入すると共に、下型に対し上型を接近させることで盲穴に対応する部分を定荷重でかしめることが出来る。

【0005】 最近の高度な医療技術の発達に伴い、脳外科手術、眼科手術、手指手術等に於いて微細な血管や神経を縫合する必要性が高まり、これ等の微細組織の縫合を行うことを目的として極めて微小な太さのアイレス針が要求されている。そしてこの要求を満足させるために、太さ23 $\mu$ m～27 $\mu$ mのアイレス針が開発され、このような太さを持ったアイレス針に適用するために太さ5 $\mu$ mの縫合糸が開発されている。

## 【発明が解決しようとする課題】

【0006】 従来のかしめ装置に於いて、下型はフレームに直接固定されており、上型はフレームに形成されたガイド部に揺動可能に嵌合されている。このように構成されたかしめ装置では、上記の如き寸法を持ったアイレス針をかしめる場合、ガイド部と上型との間に形成された間隙によって、上型の下型に対する当接位置の復元精度が低下し、アイレス針を精度良く且つ安定してかしめることが出来ないという問題がある。上記問題を解決するためには、上型をレバーに固定することで間隙を排除することが好ましい。然し、この場合下型がフレームに直接固定されていると、上型と下型との当接位置にズレが生じたとき、このズレに対応し得ないという問題がある。

【0007】 本発明の目的は、かしめ作業を実施する際には実質的にフレームに固定され、且つ上型の取付位置が変化した際にはこの変化に対応して下型を上型に対向させることが出来るかしめ装置に於ける下型の取付構造を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記問題を解決するために本発明に係るかしめ装置に於ける下型の取付構造は、下型と上型とを対向させて配置すると共に上型を下型に接近させて下型と上型との間に挿入されたアイレス針をかしめるかしめ装置に於いて、下型を固定するための固定手段を有し且つ該固定手段を下型と上型との間に挿入されたアイレス針の軸方向と平行な方向及び前記アイレス針の軸方向と直交する方向に移動させるテーブルを設け、該テーブルを上型の離接方向に対し直交する方向に配置してフレームに固定すると共に前記固定手段に下型

を取り付けて構成されるものである。

#### 【0009】

【作用】上記かしめ装置に於ける下型の取付構造によれば、上型の位置が変化した場合、この変化に対応して下型を上型に対向させることが出来、且つかしめ作業の実施中には下型を実質的にフレームに固定することが出来る。即ち、下型と上型との間に挿入されたアイレス針の元端面に形成された盲穴の軸心方向（アイレス針の軸心方向）と平行な方向（x方向）及び盲穴の軸心方向と直交する方向（y方向）に夫々移動可能に構成されたテーブルを上型の離接方向に対し直交する方向に配置してフレームに固定し、前記テーブルに下型を固定するための固定手段を設けると共に、該固定手段に下型を固定することによって、テーブルを操作することで下型をx-y方向に移動させることが出来る。従って、かしめるべきアイレス針の太さが変化し、この変化に伴ってかしめ装置のレバーに固定した上型及び下型を交換した際に上型の取付位置が変化したような場合であっても、この変化に対応した方向にテーブルを移動させることで、下型を上型に対向させることが出来る。

#### 【0010】

【実施例】以下上記下型の取付構造を適用したかしめ装置の一実施例について図を用いて説明する。図1はかしめ装置の機構を説明する側断面図、図2は軸の取付構造を説明する図であり、(A)は部分断面図、(B)は(A)の側面図、図3は上型をレバーに固定する固定構造の断面図であり図1のX-X断面図、図4は駆動機構を説明する図であり図1のY-Y断面図、図5は下型を固定する取付構造の断面図であり図1のZ-Z矢視図、図6は下型、上型とガイドとの関係を示す側面図、図7は下型、上型とガイドとの関係を示す正面図である。本発明に係るかしめ装置に於ける下型の取付構造は、下型を該下型上に配置されたアイレス針の軸心方向と平行な方向及びアイレス針の軸心方向に直交する方向に移動可能に構成したテーブルに固定することによって、上型の位置に対応して下型を移動させることで該下型を上型に対向させることを可能としたものである。この取付構造は、特に上型をレバーに固定することで上型とフレームとの間に間隙を生じさせることのないかしめ装置に適用された場合に、一般的に使用されているアイレス針、或いは太さが極めて細いマイクロ針等を精度良く且つ安定してかしめることが可能である。以下かしめるべきアイレス針として、太さが23 $\mu$ m~27 $\mu$ mのマイクロ針を用いた場合について説明する。

【0011】先ず、図によりかしめ装置の概略構成について説明する。このかしめ装置は、上型1を下型2に対して離接させる回動機構A、回動機構Aを回動させる駆動機構B、上型1に対して下型2の位置を調整するテーブルとなるx-yテーブルC、下型2上に配置されたマイクロ針に縫合糸を挿入するためのガイド機構Dによ

て構成されている。上型1は回動機構Aを構成するレバー3に固定され、下型2はx-yテーブルCを介してベースフレーム4に固定されている。また下型2と隣接してガイド機構Dが配置されている。上記回動機構Aはかしめ装置を操作する作業員によって駆動することが可能であり、またモーター等の駆動手段により駆動することも可能である。本実施例では、回動機構Aを駆動機構Bによって駆動し得るように構成している。

【0012】上型1及び下型2はかしめ装置の前方側（図1に於ける左側、以下同じ）から後方側（図1に於ける右側、以下同じ）にかけて所定の傾斜角度を持って配設されており、上型1は該上型1が下型2に当接したとき、下型2と同一軸線上に位置するように配設されている。上型1、下型2の傾斜角度については特に限定するものではない。然し、この傾斜角度は、かしめ装置の前方側に位置する作業員がマイクロ針の元端面に形成された盲穴に対する縫合糸の挿入作業、マイクロ針を下型2上に保持する作業等の作業を行う際に、安楽な姿勢を維持し得る角度であることが好ましい。本実施例では、上型1、下型2の傾斜角度を略45度に設定している。

【0013】上型1及び下型2の先端にはマイクロ針のかしめ太さに対応した図示しない微小な溝が形成されている。またかしめ作業を行うに際し、マイクロ針は下型2上に上型1と下型2の軸線方向に対し直交する方向に配置される。

【0014】上記構成に於いて、上型1を下型2から離隔させたときかしめ装置を操作する作業員が下型2上にマイクロ針を配置し、次いで上型1を下型2に接近させてこれ等の型1、2によってマイクロ針を把持すると共に、ガイド機構Dを介してマイクロ針の元端面に形成された盲穴に縫合糸を挿入する。そして回動機構Aを回動させて上型1を下型2側に押圧させることで、下型2上に配置され且つ縫合糸を挿入したマイクロ針の元端部をかしめ、マイクロ針と縫合糸とを結合させることが可能である。マイクロ針に対するかしめが終了した後、回動機構Aを回動させて上型1を下型2から離隔させることで、かしめられたマイクロ針を下型2から取り外すと共に次にかしめるべき新たなマイクロ針を下型2上に配置することが可能である。

【0015】以下上記各機構を具体的に説明する。

〔回動機構A〕回動機構Aは、上型1を下型2に対して離接させる機能を有するものであり、上型1と下型2とが当接する位置から十分に離隔した位置であって且つ下型2上に配置されたマイクロ針の軸心と同一方向に配設された軸5と、軸5に固定されたレバー3と、ベースフレーム4に固定されて軸5をマイクロ針の元端部に於けるかしめ長さに対し十分に大きい長さで支持する軸受6とによって構成されている。上型1と下型2の当接位置と軸5までの距離は十分に大きく設定される。前記上型1と下型2の当接位置と軸5との離隔距離は具体的な数

5

値を限定するものではなく、軸5の半径に対し充分に大きい値を有し且つ後述する設定手段を有する駆動機構Bを配置するのに充分な距離があれば良い。

【0016】軸5はマイクロ針のかしめ長さに対し充分に大きい長さを持って支持されている。即ち、軸5の長さは図4に示す上型1、下型2の先端部分に於ける厚さの数百倍の長さを有しており、両端で軸受6によって支持されている。本実施例では、マイクロ針に対するかしめ長さである上型1、下型2の先端部分の厚さは0.2mmに設定されており、これに対し軸5は長さ100mm、太さ8mmに設定されている。また軸5の両端には夫々円錐部5aが形成されている。

【0017】軸5の配設位置と対応して該軸5を回転可能に支持するピボット状の軸受6が配置されている。この軸受6はベースフレーム4に立設された一对のコラム部材7に軸5の軸方向と一致した方向に移動可能に且つ固定可能に取り付けられている。コラム部材7はボルト7aによってベースフレーム4に固着されており、該コラム部材7であって軸5の配設位置と対応する位置に軸受6を嵌合するための孔7bが形成されている。孔7bの近傍には切欠部7cが形成され、該切欠部7cと孔7bを接続してスリット7dが形成されている。前記切欠部7cとスリット7dとによって孔7bの一方側に固定片8を形成している。コラム部材7のベースフレーム4と反対側の面に、中心にネジ部9aを有するプレート部材9がボルト9bによって固着されている。前記ネジ部9aにはホローセットボルト等のボルト10が螺合し該ボルト10に固定ナット10bが螺合している。従って、コラム部材7に形成した孔7bに軸受6を嵌合すると共に該軸受6によって軸5を支持し、ボルト10を回転させて軸受6を矢印a方向に移動させることで、軸5の円錐部5aと軸受6の軸受面とにスラスト荷重を作用させ、これ等の間の間隙を軸5の回転に必要な最小の値に設定して軸5を支持することが可能である。そして固定片8をボルト8aによってスリット7dの幅を縮小するように締め付けることで、孔7bに嵌合され且つ軸5を支持した軸受6をコラム部材7に固定することが可能である。

【0018】上記の如く支持された軸5では軸5と軸受6との摺動面に生ずる間隙を軸5の回転に必要な最小値に設定される。然し、前記摺動面に間隙が生じないわけではなく、この間隙によって軸5の心ブレ及び心ズレが生じる。本実施例では、軸5の支持長さ100mm、軸5と軸受6との間隙寸法0.001mmに設定している。このため、軸5の心ブレによる上型1の下型2に対する最大傾斜角度は1/100000ラジアンとなり、また軸5の心ズレによる上型1の下型2に対するマイクロ針の元端部の軸心と直交する方向への最大ズレ量は0.001mmとなる。然し、マイクロ針の太さが23μm〜27μmであるため実用上前記心ブレ及び心ズレの値は問題とはならない。従って、軸5と軸受6の摺動面に間隙が生じて、この間隙

6

によるかしめに対する影響を無視することが可能である。

【0019】軸5の略中央にレバー3が固定されている。レバー3は一方の端部3aが軸5に固定された片持ち梁状に構成されており、他方の端部3bに上型1が固定され、且つ端部3a、3bの間に形成された取付片3cに駆動機構Bを構成する設定部材26が取り付けられている。レバー3の軸5に対する取付構造は、レバー3の端部3aに軸5を嵌合する孔3dが形成され、この孔3dとレバー3の端部3a側の端面を接続してスリット3eが形成されており、これ等の孔3d及びスリット3eによって固定片11が形成されている。そして孔3dに軸5を嵌合し、レバー3を軸5の所望の位置(略中央)に移動させてボルト11aによって固定片11を締め付けることで、該レバー3を軸5に固定している。

【0020】レバー3の端部3bには図3に示すように上型1が固定されている。レバー3の端部3bには上型ホルダー12がボルト12aによって取り付けられており、且つ上型1を嵌入するための溝3f及びクランプレバー13を取り付けるための溝3gが形成されている。上型ホルダー12には回転ピン14が設けられており、また溝3gであって回転ピン14から所定距離離れた位置にバネ15が設けられている。そして回転ピン14にクランプレバー13の一方の端部が嵌合され、且つ該クランプレバー13の他方の端部がバネ15と当接している。従って、クランプレバー13は回転ピン14に回転可能に装着され、且つバネ15によって常に矢印b方向に付勢されている。クランプレバー13の回転ピン14と隣接する位置には上型1と係合して該上型1を固定する突起13aが形成されている。また溝3fに上型1を嵌入したとき、該上型1の頭部と対応する位置にストッパーピン38が設けられている。このストッパーピン38は、マイクロ針のかしめる際に上型1に作用するかしめ力によってクランプレバー13の固定力が不足して上型1が軸方向に移動したとき、この移動を阻止する機能を有するものである。上記構成に於いて、バネ15の付勢力に抗してクランプレバー13を回転させることで溝3fに嵌入している上型1を取り外すことが可能である。また溝3fに嵌入したクランプレバー13の突起13aを介して伝達されるバネ15の付勢力によって上型1をレバー3に固定することが可能である。

【0021】上記の如く構成された回転機構Aにあっては、上型1を下型2に離接させる際の摺動部分は軸5と軸受6との摺動面のみとなる。また軸5と軸受6をピボット状に形成すると共に軸受6によって軸5にスラスト荷重を付与することで、摺動面に於ける間隙を軸5の回転に必要な最小の値に設定することが可能となる。従って、軸5を中心としてレバー3を回転させた場合、上型1の下型2に対する当接位置の復元精度が向上し、下型2上に載置されたマイクロ針のかしめ精度を向上させることが可能である。また軸5と軸受6の摺動面に於ける

摺動抵抗は、軸5を構成する材料と軸受6を構成する材料との摩擦係数と軸5、軸受6に作用するスラスト荷重とによって定まる。前記摺動抵抗はレバー3を回動させる際の抵抗となり、マイクロ針に付与されるかしめ力に影響を与える。然し、軸5の回転半径と上型1と下型2の当接位置と軸5との距離を十分に大きい値に設定することによって、摺動抵抗の影響を無視することが可能となる。このため、手動操作或いはエアシリンダー等の駆動手段によってレバー3を回動させることで、上型1に  
10 所望のかしめ力を作用させて下型2上に載置されたマイクロ針をかしめることが可能である。

【0022】尚、上記実施例では軸5、軸受6をピボット状に形成した場合について説明したがこの構成に限定するものではなく、例えば軸にテーパカラーを嵌合しナットを用いてこのテーパカラーを締め付けることで軸受との間隙を小さくし得るように構成しても良い。また高精度の転がり軸受を用い、軸を内輪に圧入することで軸と軸受との間隙を小さくしても良い。また軸5を両端で支持することなく、片持ち梁状に支持しても良い。

【0023】本実施例では、レバー3を上型1が下型2から離隔する方向に付勢する付勢手段16と、レバー3の  
20 回転限を設定するストッパー手段17、18とが設けられている。前記各手段16~18を設けることによって、上型1は常に下型1から離隔した位置にあり、且つ上型1を下型2の方向の定位置まで接近させてマイクロ針を一定の寸法でかしめることが可能となる。

【0024】付勢手段16は、非作動時に上型1を介して下型2に作用するレバー3の重量を調整して下型2上に配置されたマイクロ針を上型1によって保持させるための手段である。この付勢手段16はレバー3の端部3aに  
30 ピン16aを設けると共に該ピン16aにバネ16bの一端を取り付け、ベースフレーム4の後方側であってレバー3と対応する位置に固着したステー19にネジ部材16cを螺合し、該ネジ部材16cの先端に形成した孔にバネ16bの他端を取り付けることで構成されている。従って、ネジ部材16dのステー19に対する出入りを調整することで、レバー3に作用する付勢力を調整することが可能であり、この調整によって下型2上に配置されたマイクロ針を上型1によって適度な保持力を作用させて保持し、この状態でマイクロ針を回転させることが可能となる。

【0025】レバー3の開放限を規定するストッパー手段17は、レバー3の端部3aであってピン16aの近傍に設けたストッパーネジ17aと、ステー19のストッパーネジ17aと対向する位置に設けた調整ネジ17bとによって構成されている。従って、調整ネジ17bのステー19に対する出入りを調整することで、レバー3の開放限を規定することが可能である。

【0026】ストッパー手段18は、かしめ時に於けるレバー3の回転限を規定することで上型1の下型2に対する間隔を調整するものである。このストッパー手段18  
50

は、ベースフレーム4に固着した一対のコラム部材7の上方にこれ等のコラム部材7を連結するステー部材20を固着し、このステー部材20のレバー3と対応する位置に取り付けられた調整部材21と、レバー3の取付片3cに取り付けられたストッパー部材22とによって構成されている。調整部材21はマイクロメーターと同様の機構を有しており、ダイヤル21aを所望の方向に回転させることで、先端にチップボール21cを取り付けたネジ21bの出入り寸法を $\mu\text{m}$ 単位で調整することが可能である。スト  
10 ッパー部材22には調整部材21のチップボール21cと対向する位置に超硬チップ22aが埋設され、且つボルト22bによってレバー3に固着されている。上記の如く構成されたストッパー手段18では、予め上型1が下型2に当接したときの調整部材21に於けるダイヤル21aの値を読み取っておき、かしめるべきマイクロ針に応じて設定された下型2に対する上型1の離隔寸法に対応してダイヤル21aの指示値を読みながらネジ21bを出入りさせ、その後、レバー3をかしめ方向である矢印c方向に回転させると、レバー3の回転に伴って上型1がマイクロ針と当  
20 接して該マイクロ針をかしめると共に、ストッパー部材22が調整部材21のチップボール21cと当接してレバー3の回転を停止させる。これにより、上型1の下型2に対する間隔は一定となり、マイクロ針を一定寸法でかしめることが可能となる。

【0027】（駆動機構B）駆動機構Bはレバー3をかしめ方向である矢印c方向に回転させるための機構であり、特に、レバー3に所望の値に調整された荷重を作用させて回転させるように構成されている。駆動機構Bは、モーター23と、モーター23の回転を往復直進運動に変換する変換部材24と、変換部材24によって変換された  
30 往復直進運動を伝達する伝達部材25と、レバー3の取付片3cに取り付けられ該レバー3に付与する荷重を設定する設定部材26とによって構成されている。

【0028】図4に示すように、モーター23はベースフレーム4に設けたモーターベース27に取り付けられている。このモーター23としては、内部に減速装置を組み込んだ減速モーターを用いることが好ましい。モーター23の軸23aの端部はベアリング23bを組み込んだ軸受部材23cによって支持されている。軸23aには変換部材24となる偏心カラー24が固着されており、この偏心カラー24の外周にベアリング24aを介して伝達部材25を構成する伝達プレート25aが回転可能に装着され、且つ偏心カラー24の先端にモーター23の1回転毎に図示しないマイクロスイッチと離接して信号を発生させるドグ28が固着されている。

【0029】伝達部材25は、偏心カラー24に回転可能に装着された伝達プレート25aと、伝達プレート25aに螺合された伝達ボルト25bとによって構成されている。伝達ボルト25bは設定部材26に設けたフックプレート29の孔29aに遊嵌しており、伝達ボルト25bの軸部25cと孔  
50

29 a との係合によって伝達ボルト25 b が偏心カラー24を中心として回転することを防止すると共に、伝達ボルト25 b の頭部25 d がフックプレート29 と係合することでモーター23 の駆動力を設定部材26 に伝達し得るように構成している。

【0030】従って、モーター23 を回転させると、この回転に伴って偏心カラー24 が回転し、該偏心カラー24 の偏心量に応じて伝達ボルト25 b を矢印 d, e 方向に往復直進移動させ、頭部25 d, フックプレート29 を介して設定部材26 に矢印 d 方向の駆動力を伝達することが可能である。また伝達ボルト25 b の伝達プレート25 a に対する螺合長さを調整することで、設定部材26 に付与するストロークを調整することが可能である。

【0031】設定部材26 はレバー3 を回転させる際の荷重（上型1 に作用させるかしめ力）を所望の値に設定するものである。この設定部材26 は、予め設定された自由長とバネ定数を有するバネ30 と、バネ30 の初期撓み量を設定してレバー3 に付与する荷重を調整する荷重設定ネジ31 によって構成されている。

【0032】バネ30 は、マイクロ針をかしめるに際し該マイクロ針に作用させるべきかしめ力、軸5 と軸受6 との摺動面に於ける摺動抵抗、付勢手段16 に於けるバネ16 b のバネ定数等を総合して計算し、この計算結果に応じて材料、線径、巻き数、自由長等が設計されている。バネ30 はレバー3 の取付片3 c の幅方向に貫通して形成された孔の内部に挿通され、取付片3 c の幅方向両側に配設された一対のバネ掛け部材32, 33 に両端を引っ掛けて保持されている。本実施例ではバネ30 として2本の引張バネを用いている。

【0033】一方のバネ掛け部材32 はフックプレート29 と一体的に構成されており、所定位置にピン32 a が設けられている。またバネ掛け部材32 に於けるレバー3 の取付片3 c の厚さ方向と対応する両側面には、設定部材26 のストローク（偏心カラー24 の偏心量）よりも大きい長さを持ったサイドプレート32 b がボルト32 c によって固着されている。他方のバネ掛け部材33 にもピン33 a が設けられており、該部材33 の中央に荷重設定ネジ31 を螺合するネジ部33 b が形成されている。またバネ掛け部材33 に於けるレバー3 の取付片3 c の厚さ方向と対応する両側面には荷重設定ネジ31 の長さと略等しい長さを持ったサイドプレート33 c がボルト33 d によって固着されている。そしてバネ掛け部材32, 33 に設けたピン32 a, 33 a にバネ30 の端部が夫々引っ掛けられている。上記サイドプレート32 b, 33 c は、レバー3 の取付片3 c の厚さ方向の側面と接触してバネ掛け部材32, 33 の移動方向を案内する機能を有するものである。

【0034】荷重設定ネジ31 は、かしめ作業を開始するに際し、軸5, 軸受6 に於ける摺動抵抗、及び開放手段16 に於けるバネ16 b の抵抗を差し引いてマイクロ針に所定のかしめ力を付与し得るバネ30 の初期撓み量を設定す

るものである。荷重設定ネジ31 は予め設定された長さと、バネ30 の撓み量を微小に設定し得るネジピッチとを有して構成されている。荷重設定ネジ31 の回転操作を容易にするために、該荷重設定ネジ31 の端部には摘み31 a が取り付けられており、またバネ30 の初期撓み量を設定したときこの初期撓み量を保持するために、蝶ナット等のロックナット31 b が螺合されている。この荷重設定ネジ31 は、バネ掛け部材33 に形成したネジ部33 b に螺合して該部材33 を貫通し、先端がレバー3 の取付片3 c の幅方向の側面と当接している。

【0035】上記の如く構成された駆動機構B に於いて、マイクロ針に対するかしめ作業を開始する際に、荷重設定ネジ31 を回転させてバネ掛け部材33 を矢印 f, g 方向に移動させることでバネ30 の初期撓み量を設定することが可能である。そしてロックナット31 b を回転させて荷重設定ネジ31 のネジ面とバネ掛け部材33 のネジ部33 b とに押圧力を作用させることで、設定されたバネ30 の初期撓み量を保持することが可能である。上記の如くしてバネ30 に所望の初期撓み量を設定した後、モーター23 を駆動すると、モーター23 の回転に伴って偏心カラー24 が回転する。この回転は伝達プレート25 a を介してフックプレート29 と係合する伝達ボルト25 b に伝達され、該伝達ボルト25 b が矢印 d, e 方向に往復直進移動する。伝達ボルト25 b の矢印 d 方向への移動に伴って、頭部25 d がフックプレート29 と当接すると、フックプレート29 及びバネ掛け部材32 に矢印 d 方向の駆動力が作用する。この駆動力はバネ30 を介してバネ掛け部材33 に伝達され、更に、荷重設定ネジ31 からレバー3 に伝達される。このとき、レバー3 に作用する力は、設定部材26 で設定された荷重となる。レバー3 が矢印 c 方向に回転すると、この回転に伴って軸5 と軸受6 の摺動面に摺動抵抗が発生し、同時に付勢手段16 によって軽減されていたレバー3 の重量が作用する。従って、上型1 には設定部材26 で設定された荷重から損失荷重を差し引いた荷重がかしめ力として作用する。このため、下型2 上に配置されたマイクロ針を一定の荷重でかしめることが可能である。

【0036】尚、上記構成に於いて、設定部材26 はレバー3 の取付片3 c に固着したストッパー部材22 と隣接して配置することが好ましい。またストッパー部材22 に目盛を形成すると共に、設定部材26 を構成するバネ掛け部材33 に前記目盛を指示する指標を形成することが好ましい。設定部材26 及びストッパー部材22 をこのように構成することによって、設定部材26 のバネ30 に初期撓みを与える際に、バネ掛け部材33 の移動方向をストッパー部材22 によってガイドすることが可能となり、且つ指標及び目盛によってバネ30 の撓み量を視認することが可能となる。

【0037】〔x-y テーブルC〕上記の如く上型1 はレバー3 に固定され、且つレバー3 は軸5, 軸受6 を介

してベースフレーム4に対し回動可能に構成されており、組立終了後のかしめ装置に於けるレバー3には該レバー3を変位させる要素は何等存在しない。従って、上型1をレバー3に固定したとき、該上型1の先端部分の位置は一義的に設定される。本発明に係るかしめ装置では、上型1、レバー3を上記の如く構成することによってマイクロ針に対するかしめ精度を向上させるものである。従って、取付位置が一義的に設定される上型1に対し下型2を正確に対向させるために、該下型2の取付位置を調整すると共に調整位置に於いて固定し得るように構成することが必要となる。x-yテーブルCは上記要求を満足させるための機構である。

【0038】下型2はx-yテーブルCに固着された下型ホルダー34に固定され、かしめ作業中は該テーブルCを介してベースフレーム4に固定されている。下型ホルダー34は、図1及び図5に示すようにx-yテーブルCの頂面に固着され、内部にクランプレバー35を配設するための溝34aと、下型2を挿入して固定するための溝34bが形成されている。クランプレバー35は溝34bに嵌入された下型2を固定するための部材である。このため、クランプレバー35の先端に下型2を固定するための突起35aが形成されている。このクランプレバー35は、溝34aの先端側に設けた回動ピン36に回動可能に装着されており、また溝34aの後端側(x-yテーブルC側)に設けたバネ37によって常に図5に示す矢印h方向に付勢されている。下型ホルダー34の溝34bの後端にストッパーピン38が設けられている。このストッパーピン38は溝34bに嵌入された下型2の端部と当接して該下型2の溝34aに対する嵌入深さを規制するものである。

【0039】上記の如く構成された下型ホルダー34にあっては、バネ37の付勢力に抗してクランプレバー35を回動ピン36を中心として回動させることによって下型2を溝34bから離脱させることが可能であり、且つ突起35aを介して付与されるバネ37の付勢力によって溝34bに嵌入された下型2を固定することが可能である。従って、下型ホルダー34に下型2をかしめるべきマイクロ針に応じて選択的に装着すると共に装着された下型2を固定することが可能である。

【0040】x-yテーブルCは、かしめ方向に対して直交する平面を想定し、該平面に於いて下型2上に配置されたマイクロ針の軸心方向と平行な方向をx方向(図5に於けるx方向)とし、且つマイクロ針の軸心方向と直交する方向をy方向(図1に於けるy方向)として下型ホルダー34の位置をx-y方向に微調整することが可能なように構成されている。x-yテーブルCは、ベースフレーム4に固定されるベーステーブル39と、x方向に沿って移動可能に構成されたxテーブル40と、y方向に沿って移動可能に構成されたyテーブル41とによって構成されている。

【0041】xテーブル40、yテーブル41は夫々同一の

移動機構を持って構成されている。以下代表してベーステーブル39とxテーブル40の間に構成される移動機構について説明する。ベーステーブル39の上面にはx方向に沿ったあり39aが形成され、またxテーブル40の下面にはあり39aと係合するあり溝40aが形成されている。ベーステーブル39のx方向の一方の側面にステータ部材39bが固着されており、このステータ部材39bに調整ネジ42が回轉可能に装着されている。調整ネジ42はxテーブル40にx方向に沿って形成したネジ部40bに螺合されている。

【0042】ベーステーブル39のy方向の一方の側面にx方向に沿った長穴43aを形成したプレート部材43が配設されている。このプレート部材43はディスタンスカラー44を介してボルト44aによってベーステーブル39に固着されている。プレート部材43の長穴43aにはxテーブル40のy方向に沿って形成されたネジ部40cに螺合された固定ネジ45が遊嵌されている。また固定ネジ45にはディスタンスカラー44よりも僅かに短いカラー45aが嵌合されている。従って、固定ネジ45を締め付けることによってプレート部材43を介してxテーブル40とベーステーブル39を一体化することが可能であり、このとき、xテーブル40はベーステーブル39に固定される。また固定ネジ45を緩めることでベーステーブル39に対するxテーブル40の固定を解除し、且つ調整ネジ42を所望の方向に回轉させることでxテーブル40をx方向に移動させることが可能である。

【0043】ベーステーブル39は、頂部にかしめ方向(レバー3の回動方向)に対し直交する方向の平面を有し且つベースフレーム4に固着されたブロック46にボルト46aによって固着されている。従って、xテーブル40、yテーブル41を夫々所定位置で固定したとき、下型2はx-yテーブルCを介して実質的にベースフレーム4に対して固定される。

【0044】上記の如く構成されたx-yテーブルCに於いて、下型ホルダー34に固定された下型2に対し上型1を接近させたとき、これ等の型1、2がx方向及び/又はy方向にズレが生じている場合には、このズレを無くすように下型2の位置を調整することが可能である。下型2の位置を調整する場合、上型1に対する下型2のズレ方向に対応するテーブル40、41の固定ネジ45を緩めると共に、調整ネジ42をズレを修正する方向に回轉させる。この操作により下型2を上型1に対し正確に対向させるように位置を調整し、この調整終了後、固定ネジ45を締め付け、yテーブル41をxテーブル40に一体化させると共にxテーブル40をベーステーブル39に一体化させることで、下型ホルダー34に固定された下型2を実質的にベースフレーム4に固定することが可能である。上記の如くして下型2をベースフレーム4に固定することで、下型2上に配置されたマイクロ針を正確にかしめることが可能となる。

【0045】〔ガイド機構D〕ガイド機構Dは下型2上に配置されたマイクロ針の盲穴に縫合糸を挿入する際に、該縫合糸を案内するための機構である。ガイド機構Dは、下型2と隣接して配置されるガイド47と、ガイド47のクランプ部材48と、下型2に対するガイド47の位置を調整する調整部材49とによって構成されている。マイクロ針に結合される縫合糸の太さは5 $\mu$ mである。このような縫合糸をピンセット等によって把持して直接マイクロ針の盲穴に挿入することは実際上不可能である。このため、ガイド機構Dは、ガイド47を下型2と隣接して配置すると共に、ガイド47に構成されたガイド部47aを下型2上に配置されたマイクロ針の盲穴に対向させて配置することで、ガイド部47aに沿って縫合糸を移動させることによって該縫合糸を盲穴に挿入し得るように構成されている。また調整部材49を操作することによってガイド47を下型2に対し所望の位置に配置し得るように構成されている。

【0046】ガイド47は、図1及び図6、図7に示すように、第1ガイド部材50と第2ガイド部材51によって構成されている。第1ガイド部材50は、第2ガイド部材51と組み合わされて下型2に隣接して配置されたとき、上型1の側面と対向し得る長さ（図6に於ける上下方向の寸法）を持って形成されており、少なくとも一つの面50aは研磨等によって正確な平面に仕上げられている。

【0047】第2ガイド部材51は、第1ガイド部材50の長さよりも短い長さを持って形成され、第1平面51a及び第2平面51bは正確な平面に仕上げられ、且つ第1平面51aと第2平面51bとが交叉する角は正確なコーナーに仕上げられている。本実施例では、第2ガイド部材51に於ける第1平面51aと第2平面51bとの交叉角度は90度に設定されている。第2ガイド部材51に於ける第1平面51a、第2平面51bと交叉する一方の側面51cは下型2の側面と当接する当接面として構成される。このため、側面51cも正確な平面に仕上げられている。また側面51cと第2平面51bとは逃げ部となる面51dによって接続されている。

【0048】クランプ部材48はガイド47を構成する第1ガイド部材50と第2ガイド部材51を組み合わせで固定する部材であり、クランプ本体48aと固定部材48bとによって構成されている。クランプ本体48a及び固定部材48bには各ガイド部材50、51を嵌入するための溝48cが形成されている。そして前記溝48cに第1ガイド部材50をかしめ装置の後方側に配置すると共に第2ガイド部材51を前方側に配置して嵌入させ、ボルト48dによって固定部材48bを締め付けることで、各ガイド部材50、51を組み合わせた状態で固定することによってガイド47を構成している。

【0049】調整部材49は、下型2に対するガイド47の位置を調整するものであり、上型1及び／又は下型2を取り替えたとき、縫合糸の太さを変更するとき、かしめ

るべきマイクロ針の太さを変化させたとき、等の場合に夫々変化するマイクロ針の盲穴にガイド47のガイド部47aを対向させるように微調整する機能を有するものである。調整部材49は、下型2を固定する下型ホルダー34に設けた回転ピン49aに回転可能に装着した回転アーム52と、下型ホルダー34に固着されたブラケット53と、ブラケット53に取り付けられて回転アーム52を弾性的に押圧する押圧プレート54とによって構成されている。

【0050】回転アーム52の後方側（かしめ装置の後方側）の端部には、スリット52bを形成したコ字状のブラケット52aが設けられており、また回転アーム52の下方であって前方側（かしめ装置の前方側）の端部にはバネ受け部52cが設けられている。ブラケット52aに通常のマイクロメーターと同様に構成された調整ネジ55がかしめ装置の前後方向に沿って取り付けられている。そしてボルト52dによってスリット52bを締め付けることで、ブラケット52aに調整ネジ55を固定している。また前記調整ネジ55の先端にクランプ部材48が固着されている。

【0051】ブラケット53には回転アーム52に設けたバネ受け部52cと対向する位置にバネ受け部53aが設けられており、このバネ受け部53aの上方には水平方向の取付片53bが設けられている。前記取付片53bに通常のマイクロメーターと同様に構成した調整ネジ56が上下方向に取り付けられている。回転アーム52に設けたバネ受け部52cとブラケット53に設けたバネ受け部53aとの間に、回転アーム52を矢印i方向に付勢するバネ57が配置されている。ブラケット53には弾性を持った押圧プレート54がボルト54aによって取り付けられている。この押圧プレート54は回転アーム52の側面と当接して該アーム52に押圧力を作用させることで、回転アーム52の位置を保持するための部材である。

【0052】上記の如く構成されたガイド機構Dに於いて、図6、図7に示すように、第1ガイド部材50と第2ガイド部材51をクランプ部材48によってクランプしたとき、第1ガイド部材50の面50aと第2ガイド部材51の第2平面51bが交叉するコーナー部によって縫合糸のガイド部47aが構成される。ガイド部47aが夫々正確な平面である面50aと第2平面51bとで形成されることから、該ガイド部47aはシャープなコーナーとして構成され且つガイド部47aに間隙が形成されることもない。

【0053】例えば、ブロック状の材料をエンドミル、フライスカッター、サイドカッター等の工具を用いて凹面状に直交する二面を切削し、且つ夫々の切削面を研磨した場合、これ等二面の交叉部分を完全なコーナーに形成することは不可能である。即ち、機械部品では応力の集中を防止するために、二面の交叉部には少なくとも0.1mm程度のC面取り、或いはR面取りを行うのが一般であり、二面の交叉部分を完全なコーナーに形成することを目的として工具の角部を所望の角度に一致させて研磨しても、切削加工を行う際の切削荷重によって角部に欠



けが生じ、或いは工具によって材料がむしられるために、該交叉部を完全なコーナーに形成することは不可能である。然し、太さ5 $\mu$ mの縫合糸を挿入する盲穴の径は10 $\mu$ m程度であり、ガイド部47aに0.1mmのC面、R面が形成されている場合、このガイド部47aによって縫合糸をガイドして盲穴に円滑に挿入することは不可能である。本実施例では、ガイド47を第1ガイド部材50と第2ガイド部材51との二部材で構成することで上記問題を解決している。

【0054】ガイド47は下型2の側面と当接して配置される。即ち、図7に示すようにガイド47はガイド部47aが下型2上に配置されたマイクロ針Mの盲穴mと対向するように配置され、且つガイド部47aがマイクロ針Mの軸心方向であるx-yテーブルCに於けるx方向に平行に配置されて下型2の側面に当接される。下型2に対するガイド47の配置方向は、かしめ装置を操作する作業員の利き手方向が好ましく、一般には図に示すようにかしめ装置の前方側に位置する作業員から見て下型2の右側に配置される。前述したように、下型2及び上型1はかしめ装置の前方側から後方側にかけて所定の角度で傾斜して配設されている。ガイド47は図6に示すように、前記の如く配設された下型2に対し第1ガイド部材50の面50aが垂直方向に位置し、且つ第2ガイド部材51の第2平面51bが水平方向に位置するように配置される。従って、ガイド47のガイド部47aはかしめ装置の前方側に位置する作業員によって容易に且つ確実に視認し得るように配置されている。

【0055】ガイド47を下型2の側面と当接させたとき、第1ガイド部材50が上型1の側面と当接すると、レバー3を回動させる毎に上型1と第1ガイド部材50の間に摺動抵抗を発生させることとなる。このため、ガイド47は第2ガイド部材51の側面51cを下型2の側面に当接させても、第1ガイド部材50が上型1に当接することのないよう、これ等のガイド部材50、51をクランプ部材48によってクランプする際に、各ガイド部材50、51の間に僅かなズレ量を持たせている。

【0056】前述したように、下型2はx-yテーブルCを介してベースフレーム4に固定されており、この下型2に対し上型1を接近させることでマイクロ針をかしめている。図7に示すように、下型2上にマイクロ針Mを配置し、ガイド47のガイド部47aに沿って移送された縫合糸Fを盲穴mに挿入して上型1によってかしめたとき、このかしめに伴ってマイクロ針M及び盲穴mが縮小する。従って、盲穴mの軸心は下型2の方向に変位する。そして盲穴mの軸心の変位に伴って、縫合糸Fは第2ガイド部材51の第2平面51bと側面51cとの間に形成された斜面51dに沿って屈曲する。本件発明者の実験では、第2ガイド部材51の第2平面51bと側面51cとが鋭角の稜線を持って交叉している場合、縫合糸Fが極めて細いため、盲穴mの軸心の変位に伴い縫合糸Fが屈曲す

る際に稜線によって縫合糸Fが傷付くことがあり、直径の一部が切断されることがあった。この問題を前記第2平面51bと側面51cとを斜面51dによって接続することで解決している。

【0057】上記の如く、ガイド47のガイド部47a及び該ガイド部47aを構成する二面50a、51bはかしめ装置の前方側45度上方に向かって開放されている。このため、かしめ装置の前方側に位置する作業員によってガイド部47a及び該ガイド部47aに沿って移送される縫合糸の状況を容易に視認することが可能となる。然し、かしめるべきマイクロ針の太さが変化すると、この変化に伴って盲穴の径、軸心の位置が変化する。このため、ガイド47の下型2に対する位置を変化させることが必要となる。このような場合、調整部材49を操作することでガイド47の位置を調整することが可能である。

【0058】ガイド47の下型2に対する位置を変化させる場合の操作について説明する。回動アーム52は押圧プレート54によって押圧保持されているため、ガイド47のガイド部47aを下型2上に配置されたマイクロ針の盲穴に対向するようにネジ部材56とネジ部材55を所望の方向に回転させると、これ等のネジ部材55、56の回転に伴ってガイド47が移動し、マイクロ針の盲穴にガイド部47aが対向する。上記の如くしてガイド47の下型2に対する位置を調整することが可能である。

【0059】本実施例のかしめ装置に於いて、マイクロ針の太さが27 $\mu$ m~23 $\mu$ mであり、このマイクロ針に挿入される縫合糸の太さは5 $\mu$ mである。このような太さを有するマイクロ針、縫合糸を肉眼で視認しつつ作業を進行させることは容易ではなく、作業員の疲労を増加させ、且つ作業能率が低下する虞がある。このため、下型2上に配置されたマイクロ針の盲穴、ガイド47及びガイド部47aに対向させて顕微鏡等の光学器具を設け、この光学器具を通して作業を進行させることが好ましい。本実施例では、図2に示すようにコラム7に揺動アーム60を設け、この揺動アーム60に取り付けた軸61に図示しない反射鏡を設けた顕微鏡を取り付けることが可能なように構成している。このように、作業員が作業部位を拡大して視認し得るように構成することで、作業性を向上させることが可能である。

#### 【0060】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明に係るかしめ装置に於ける下型の取付構造では、かしめるべきアイレス針の太さが変化し、この変化に伴ってかしめ装置のレバーに固定した上型及び下型を交換した際に上型の取付位置が変化したような場合であっても、この変化に対応した方向にテーブルを移動させることで、下型を上型に対向させることが出来る等の特徴を有するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】かしめ装置の機構を説明する側断面図である。

17

【図2】軸の取付構造を説明する図であり、(A)は部分断面図、(B)は(A)の側面図である。

【図3】上型をレバーに固定する固定構造の断面図であり図1のX-X断面図である。

【図4】駆動機構を説明する図であり図1のY-Y断面図である。

【図5】下型を固定する取付構造の断面図であり図1のZ-Z矢視図である。

【図6】下型、上型とガイドとの関係を示す側面図である。

【図7】下型、上型とガイドとの関係を示す正面図である。

#### 【符号の説明】

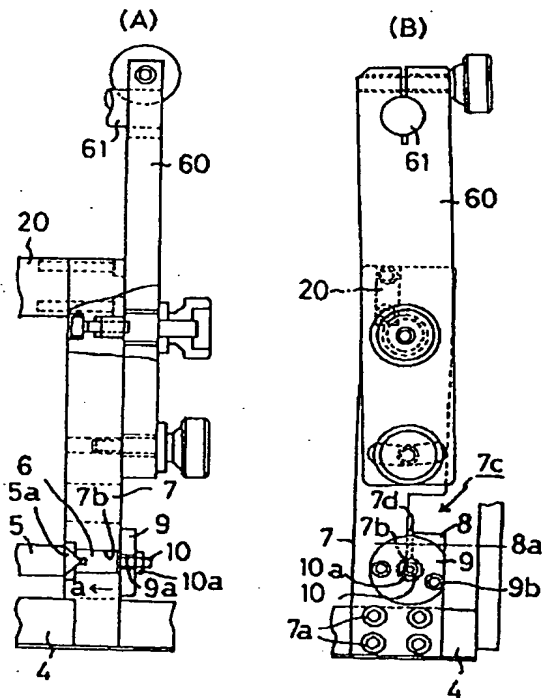
Aは回転機構、Bは駆動機構、Cはx-yテーブル、Dはガイド機構、1は上型、2は下型、3はレバー、3a、3bは端部、3cは取付片、4はベースフレーム、5は軸、5aは円錐部、6は軸受、7はコラム部材、8は固定片、9はプレート部材、10はボルト、10bは固定ナット、11は固定片、12は上型ホルダー、13はクランプ

18

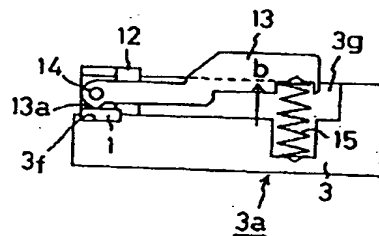
レバー、14は回転ピン、15はバネ、16は開放手段、17、18はストッパー手段、19はステー、20はステー部材、21は調整部材、22はストッパー部材、23はモーター、24は変換部材、偏心カラー、25は伝達部材、25aは伝達プレート、25bは伝達ボルト、26は設定部材、27はモーターベース、28はドグ、29はフックプレート、30はバネ、31は荷重設定ネジ、32、33はバネ掛け部材、34は下型ホルダー、34a、34bは溝、35はクランプレバー、36は回転ピン、37はバネ、38はストッパーピン、39はベーステーブル、39aはあり、40はxテーブル、40aはあり溝、41はyテーブル、42は調整ネジ、43はプレート部材、44はディスタンスカラー、45は固定ネジ、46はブロック、47はガイド、47aはガイド部、48はクランプ部材、48aはクランプ本体、48bは固定部材、49は調整部材、50は第1ガイド部材、50aは面、51は第2ガイド部材、51aは第1平面、51bは第2平面、51cは側面、51dは斜面、52は回転アーム、52a、53はブラケット、54は固定プレート、55、56は調整ネジ、57はバネである。

10

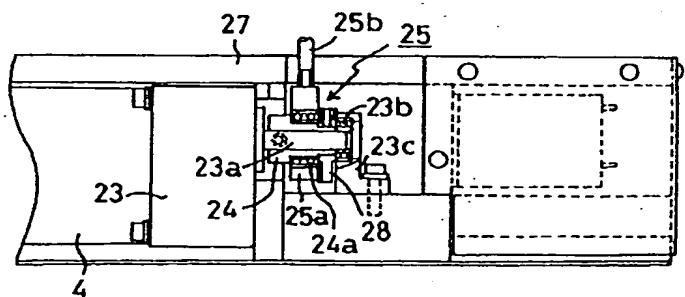
【図2】



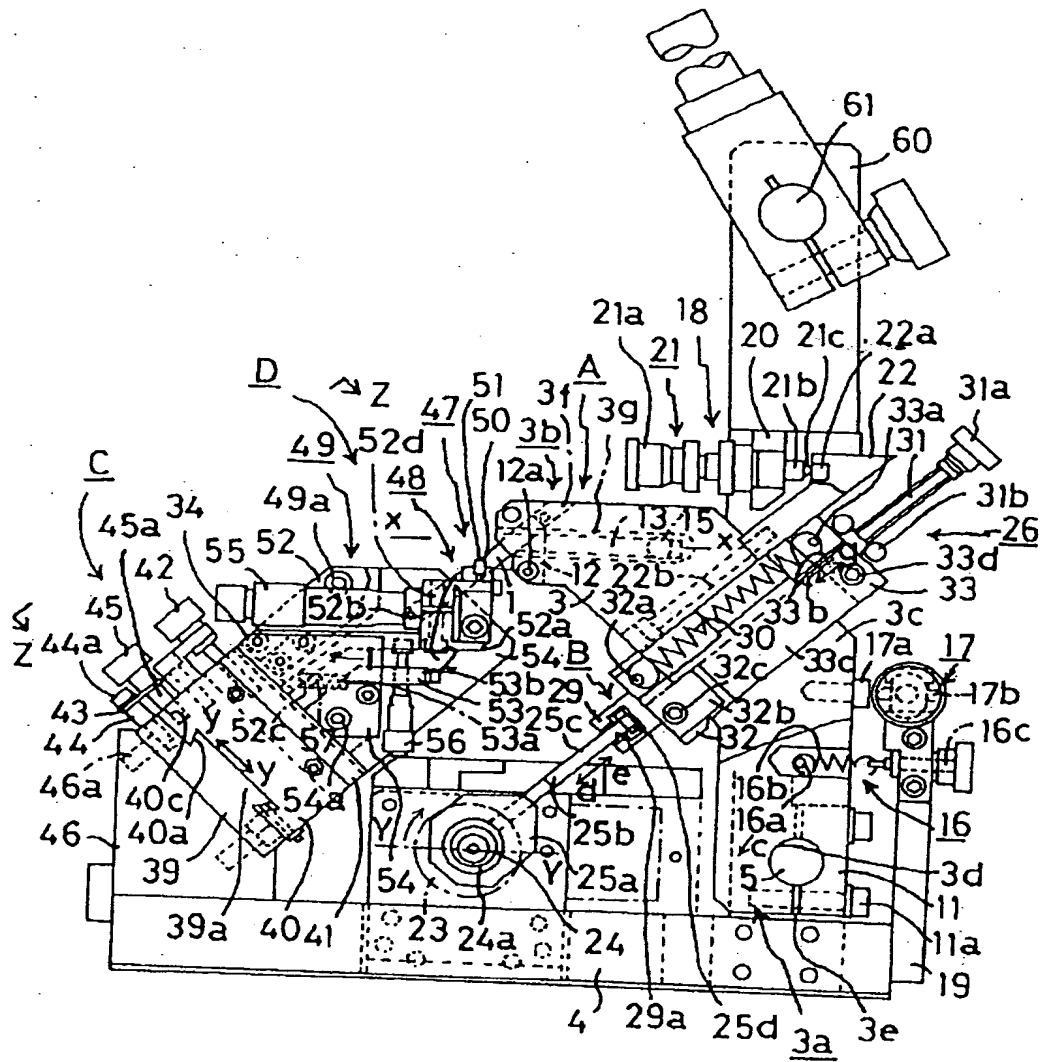
【図3】



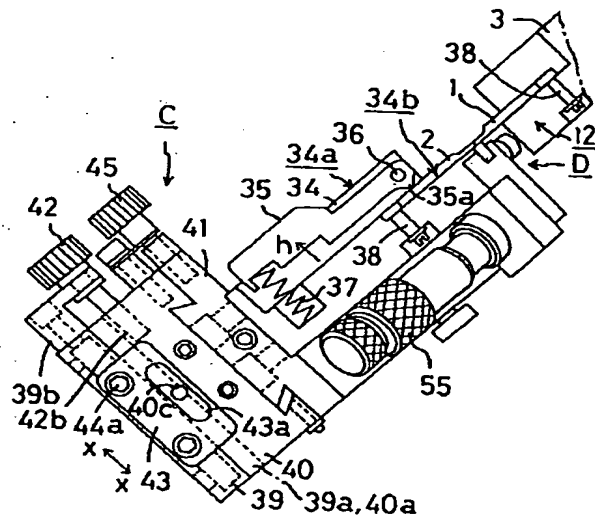
【図4】



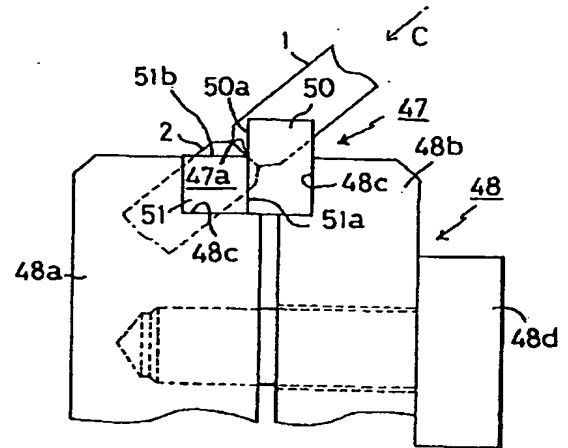
【図1】



【図5】



【図6】



【圖 7】

